

**IDENTIFIKASI *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS* PADA
UDANG VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI BALAI
PERIKANAN DAN BUDIDAYA AIR PAYAU (BPBAP)
TAKALAR SULAWESI SELATAN**

TUGAS AKHIR

NUR ILMI RAMADHANI SYAHRUDDIN

C024231006



**PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
2024**

**IDENTIFIKASI *VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS* PADA UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI BALAI PERIKANAN DAN
BUDIDAYA AIR PAYAU (BPBAP) TAKALAR SULAWESI SELATAN**

Tugas Akhir Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Mencapai Gelar Dokter Hewan

Disusun dan Diajukan oleh:

NUR ILMI RAMADHANI SYAHRUDDIN

C024231006

PROGRAM PENDIDIKAN PROFESI DOKTER HEWAN

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

2024

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**IDENTIFIKASI VIBRIO PARAHAEMOLYTICUS PADA UDANG
VANNAMEI (*Litopenaeus vannamei*) DI BALAI PERIKANAN DAN
BUDIDAYA AIR PAYAU (BPBAP) TAKALAR SULAWESI SELATAN**

Disusun dan diajukan oleh:

NUR ILMI RAMADHANI SYAHRUDDIN

C 024 23 1006

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin pada tanggal 22 Oktober 2024 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

drh. Muhammad Fadhlullah Mursalim, M.Kes, Ph.D

NIP. 19880202 201404 1 001

An. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan

Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin



Prof. dr. Agussalim Bukhari, M.Clin.Med Ph.D., Sp. GK(K)

NIP. 19700821 199903 1 001

Ketua

Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan

Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin

Dr. drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc.

NIP. 19860720 201012 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Ilmi Ramadhani Syahrudin
NIM : CO24231006
Program Studi: Pendidikan Profesi Dokter Hewan
Fakultas : Kedokteran

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir yang saya susun dengan judul :
“Identifikasi *Vibrio Parahaemolyticus* Pada Udang *Vannamei* (*Litopenaeus Vannamei*) Di Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Sulawesi Selatan”

Adalah benar-benar hasil karya saya dan bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Apabila sebagian atau seluruhnya dari tugas akhir ini tidak asli atau plagiasi, maka saya bersedia dibatalkan dan dikenakan sanksi akademik yang berlaku. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk digunakan seperlunya.

Makassar, 23 Oktober 2024



Nur Ilmi Ramadhani Syahrudin

ABSTRAK

NUR ILMU RAMADHANI SYAHRUDDIN. **Identifikasi *Vibrio Parahaemolyticus* Pada Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Di Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Sulawesi Selatan.**
Dibawah bimbingan MUHAMMAD FADHLULLAH MURSALIM.

Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu biota unggulan dalam budidaya air payau yang menjadi andalan dan prioritas dalam pengembangan untuk meningkatkan perekonomian nasional. Penurunan produksi udang vannamei dapat disebabkan oleh adanya bakteri *Vibrio parahaemolyticus*. *Vibrio parahaemolyticus* tergolong dalam bakteri gram negatif, berbentuk batang dan bersifat halofilik. Bakteri ini dapat menyebabkan diare pada manusia apabila mengkonsumsi udang yang terinfeksi. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui cara deteksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*). Pengujian ini dilakukan pada bulan Mei 2024, bertempat di Laboratorium Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau Takalar (BPBAP Takalar). Metode yang digunakan untuk mendeteksi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yaitu isolasi bakteri menggunakan media CHROMagar dan *Thiosulphate Citrate Bile Salts Sucrose* (TCBS) dan uji *Polymerase Chain Reaction* (PCR). Selain itu, juga dilakukan uji resistensi antibiotik terhadap *enrofloxacin*, *tetracycline* dan *oxytetracycline*. Hasil isolasi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada media CHROMagar menghasilkan warna ungu dan pada media *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose* (TCBS) menghasilkan warna hijau. Hasil uji PCR menunjukkan bahwa 3 dari 4 sampel udang vannamei yang diamati positif dari *Vibrio parahaemolyticus* dimana terlihat adanya 2 pita *ladder band* dengan ukuran 475 bp dan 368 bp. Uji resistensi antibiotik menghasilkan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* masih sensitif terhadap antibiotik *enrofloxacin*, *tetracycline* dan *oxytetracycline*.

Kata kunci : PCR, Vannamei, *Vibrio parahaemolyticus*

ABSTRACT

NUR ILMI RAMADHANI SYAHRUDDIN. **Identification of *Vibrio Parahaemolyticus* in Vannamei Shrimp (*Litopenaeus Vannamei*) at the Balai Perikanan Budidaya dan Air Payau Takalar (BPBAP) Takalar, South Sulawesi.** Supervised by MUHAMMAD FADHLULLAH MURSALIM.

Vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*) is one of the leading biota in brackish water cultivation which is a mainstay and priority in development to improve the national economy. The decline in vannamei shrimp production can be caused by the presence of *Vibrio parahaemolyticus* bacteria. *Vibrio parahaemolyticus* is classified as gram-negative bacteria, rod-shaped and halophilic. This bacterium can cause diarrhea in humans when consuming infected shrimp. The purpose of this test is to determine how to detect *Vibrio parahaemolyticus* bacteria in vannamei shrimp (*Litopenaeus vannamei*). This test was conducted in May 2024, at the Laboratory of the Balai Perikanan Budidaya Air Payau Takalar (BPBAP Takalar). The method used to detect *Vibrio parahaemolyticus* bacteria is bacterial isolation using CHROMAgar and *Thiosulphate Citrate Bile Salts Sucrose* (TCBS) media and *Polymerase Chain Reaction* (PCR) tests. In addition, antibiotic resistance tests were also carried out against *enrofloxacin*, *tetracycline* and *oxytetracycline*. The isolation results of *Vibrio parahaemolyticus* bacteria on CHROMAgar media produced purple color and on *Thiosulfate Citrate Bile Salt Sucrose* (TCBS) media produced green color. PCR test results showed that 3 of the 4 vannamei shrimp samples observed were positive for *Vibrio parahaemolyticus* where two ladder bands with sizes of 475 bp and 368 bp were seen. Antibiotic resistance testing resulted in *Vibrio parahaemolyticus* bacteria still sensitive to the antibiotics *enrofloxacin*, *tetracycline* and *oxytetracycline*.

Kata kunci : PCR, Vannamei, *Vibrio parahaemolyticus*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT., Sang Pemilik Kekuasaan dan Rahmat, yang telah melimpahkan berkat dan karunia-Nya, serta shalawat dan salam penulis haturkan ke junjungan Rasulullah SAW., sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Identifikasi *Vibrio Parahaemolyticus* Pada Udang *Vannamei (Litopenaeus Vannamei)* Di Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau (BPBAP) Takalar, Sulawesi Selatan**”. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu mulai dari tahap persiapan, pelaksanaan, hingga pembuatan Tugas Akhir ini selesai.

Tugas Akhir ini diajukan untuk memenuhi syarat dalam menempuh ujian akhir dan memperoleh gelar Dokter Hewan dalam Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan (PPDH) di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penyelesaian Tugas Akhir ini tidak akan terwujud tanpa adanya doa, bantuan, bimbingan, motivasi, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala rasa syukur penulis memberikan penghargaan setinggi-tingginya dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya Ayahanda **Dr. H. Syahrudin S.Pd., M.Pd.** dan Ibunda **Hj. St. Rahmawati, S.Pd.**, kedua adik saya **Achmad Akbar Syahrudin** dan **Ahmad Dermawan Syahrudin** serta keluarga besar yang secara luar biasa dan tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan dorongan kepada penulis baik secara moral maupun finansial. Selain itu, ucapan terima kasih pula kepada diri penulis sendiri yang telah berjuang keras hingga ke titik ini. Tak lupa pula penulis ucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. **Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc** selaku Rektor Universitas Hasanuddin,
2. **Prof. Dr. dr. Haerani Rasyid, M. Kes., Sp. PD-KGH., Sp. Gk** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin,
3. **Dr. Agr. drh. Fika Yuliza Purba, M.Sc.** selaku Ketua Program Pendidikan Profesi Dokter Hewan Universitas Hasanuddin,
4. **drh. Muhammad Fadhlullah Mursalim, M.Kes, Ph.D** selaku dosen pembimbing yang telah memberikan segala petunjuk, saran, bimbingan dan waktu yang diluangkan untuk penulis selama menyusun Tugas Akhir ini,
5. **drh. A. Magfira Satya Apada, M.Sc.** dan **drh. Fedri Rell, M.Sc.** selaku dosen penguji Tugas Akhir atas masukan serta saran yang diberikan,
6. Seluruh dosen Program Profesi Dokter Hewan Universitas Hasanuddin atas ilmu pengetahuan yang diberikan kepada penulis selama menempuh Program Profesi Dokter Hewan,

7. Seluruh staf Laboratorium Balai Perikanan dan Budidaya Air Payau Takalar khususnya **Ibu Ina, Ibu Titis, Kak Anti dan Kak Uswa** atas ilmu dan bimbingannya selama penulis magang stase aquatik,
8. Teman-teman sekelompok dan seperjuangan selama koas “**1Gwenchanaa**” yang selalu mendukung dan menemani penulis dalam suka dan duka selama koas. Semoga kita semua sukses di jalan masing-masing,
9. Saudara seperjuangan dalam berbagai cerita “**JMM**” **Eka Puteri Nurul Azizah H, Anggini Putri Husada, Tifal Iffah Ramadani, Nurul Sholihah Budiayana dan Fatoni Awal Romadhan** yang senantiasa menemani, membantu dan menghibur penulis serta semua bantuan dan dukungan mental yang telah diberikan kepada penulis selama masa perkuliahan,
10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah ikut menyumbangkan pikiran dan tenaga untuk penulis serta motivasi baik secara langsung maupun tidak langsung.

Kepada semua pihak baik yang penulis sebutkan di atas maupun tidak, semoga Allah SWT membalas kebaikan dengan balasan yang lebih dari apa yang diberikan kepada penulis serta dimudahkan seluruh urusannya, Aamiin Ya Rabbal Alamin. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan pembaca pada umumnya.

Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Makassar, 23 Oktober 2024

Nur Ilmi Ramadhani Syahrudin

DAFTAR ISI

SAMPUL	i	
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii	
PERNYATAAN KEASLIAN	iv	
ABSTRAK	v	
KATA PENGANTAR	vii	
DAFTAR ISI	ix	
DAFTAR GAMBAR	x	
DAFTAR TABEL	xi	
BAB I PENDAHULUAN		
1.1 Latar Belakang	1	
1.2 Rumusan Masalah	2	
1.3 Tujuan Penulisan	2	
1.4 Manfaat Penulisan	2	
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
2.1 Udang Vannamei	3	
2.1.1 Klasifikasi Udang Vannamei	3	
2.1.2 Morfologi Udang Vannamei	3	
2.2 Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	4	
2.2.1 Etiologi Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	4	
2.2.2 Tanda Klinis Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	4	
2.2.3 Patogenesis Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	5	
2.2.4 Diagnosa Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	6	
2.2.5 Pencegahan dan Pengobatan Bakteri <i>Vibrio Parahaemolyticus</i>	7	
BAB III MATERI DAN METODE		
3.1 Materi	8	
3.2 Metode	10	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		14
4.1 Hasil	14	
4.2 Pembahasan	16	
BAB V PENUTUP		
5.1 Kesimpulan	19	
5.2 Saran	19	
DAFTAR PUSTAKA	20	
LAMPIRAN	22	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi udang vannamei	3
Gambar 2. Tanda klinis <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	5
Gambar 3. Pengukuran dan penimbangan udang vannamei.....	14
Gambar 4. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> pada media <i>CHROM</i> Agar	14
Gambar 5. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> pada media TCBS.....	15
Gambar 6. Hasil uji PCR <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	15
Gambar 7. Hasil uji resistensi antibiotik	16

DAFTAR TABEL

Tabel 1. *Mastermix*.....11

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu komoditas unggulan budidaya di Indonesia dan bahkan menjadi komoditas ekspor ke berbagai negara, yaitu Amerika Serikat, Uni Eropa, Jepang, dan beberapa negara di kawasan Asia adalah udang. Komoditas ekspor udang ada dalam bentuk udang beku, udang segar, dan udang olahan. Budidaya udang memiliki peranan yang penting di antaranya dapat meningkatkan produksi perikanan sebagai pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi, memenuhi kebutuhan pasar dalam dan luar negeri, meningkatkan kesempatan kerja, serta meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan dalam masyarakat (Rosyidah *et al.*, 2019).

Udang *vannamei* (*Litopenaeus vannamei*) merupakan salah satu biota unggulan dalam budidaya air payau yang menjadi andalan dan prioritas dalam pengembangan untuk meningkatkan perekonomian nasional. Produktivitas pada budidaya udang *vannamei* semakin meningkat dibarengi dengan banyaknya lahan - lahan budidaya yang diproyeksikan untuk diremajakan (Alauddin dan Angkasa, 2022). Manajemen budidaya yang mampu menghasilkan tingkat produktivitas yang tinggi masih menjadi tantangan target produksi udang (Lailiyah *et al.*, 2018). Kementerian Kelautan dan Perikanan juga memiliki target agar dapat meningkatkan produksi udang nasional menjadi 2 juta ton pada tahun 2024. Penyakit pada udang merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya kegagalan produksi. Salah satu penyebab utama terjadinya kematian massal pada udang *vaname* adalah akibat adanya infeksi virus dan bakteri, baik pada saat pembenihan maupun pada saat pembesaran (Fauziati dan Yulianti, 2022).

Vibrio parahaemolyticus merupakan bakteri yang secara alami ada di lingkungan perairan payau dan pantai dan merupakan salah satu spesies *Vibrio* sp. yang bersifat patogen terhadap komoditas udang maupun manusia. Usaha budidaya udang *vannamei* yang pesat berkaitan dengan permintaan ekspor udang yang selanjutnya membawa konsekuensi pada penggunaan senyawa antibiotik yang cukup tinggi. *Vibrio parahaemolyticus* secara luas terdistribusi di lingkungan laut dan sering ditemukan pada *seafood* mentah atau dimasak setengah matang. Konsumsi *seafood* yang telah terkontaminasi oleh *Vibrio parahaemolyticus* dapat

mengakibatkan terjadinya gastroenteritis pada manusia yang ditandai dengan gejala diare, muntah, sakit perut, mual dan sakit kepala (Kusmarwati *et al.*, 2017). Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan metode diagnosa dini yang cepat, sensitif dan akurat sebagai langkah pencegahan awal terhadap penyebaran bakteri *Vibrio parahaemolyticus*, khususnya pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) untuk mencegah terjadinya penyakit pada udang dan manusia yang mengonsumsi udang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat diambil yaitu bagaimana cara identifikasi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di laboratorium balai perikanan budidaya air payau Takalar?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan ini adalah untuk mengetahui cara identifikasi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di laboratorium balai perikanan budidaya air payau Takalar

1.4 Manfaat Penulisan

Manfaat dari penulisan ini adalah untuk memberikan pengetahuan pada pembaca mengenai cara identifikasi bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) di laboratorium balai perikanan budidaya air payau Takalar

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Udang Vannamei

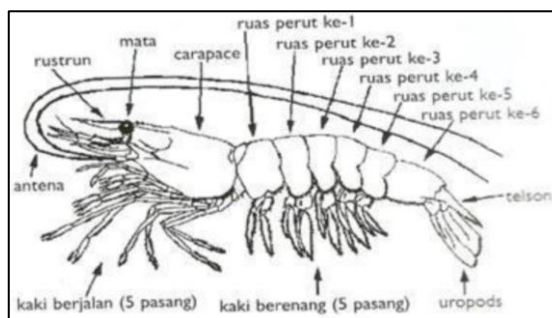
2.1.1 Klasifikasi Udang Vannamei

Menurut Erlangga *et al.* (2012), udang vannamei termasuk pada famili *Penaeidae* yaitu udang laut. Udang vannamei berasal dari Amerika Tengah. Udang jenis ini sudah lama dibudidayakan di beberapa negara Amerika Tengah dan Selatan seperti Venezuela, Panama, Brazil, dan Meksiko. Udang vannamei lebih memiliki tubuh yang berwarna putih sehingga lebih dikenal sebagai udang putih. Klasifikasi udang vannamei (*Litopenaeus vannamei*) adalah sebagai berikut :

<i>Kingdom</i>	: Animalia
Filum	: <i>Arthropoda</i>
Kelas	: <i>Malacostraca</i>
Ordo	: <i>Decapoda</i>
Famili	: <i>Penaeidae</i>
Genus	: <i>Litopenaeus</i>
Spesies	: <i>Litopenaeus vannamei</i>

2.1.2 Morfologi Udang Vannamei

Udang vannamei juga dikenal sebagai udang putih dapat menetas telurnya di luar tubuh setelah dikeluarkan betina. Bentuk tubuh dari udang ini terbagi menjadi beberapa bagian yaitu bagian kepala dan dada (*cephalothorax*), badan (*abdomen*) dan ekor. Sedangkan bagian-bagian tubuhnya terdiri dari *rostrum*, sepasang mata, sepasang antenna, sepasang antenula, tiga buah *maxiliped*, lima pasang kaki jalan (*periopoda*), lima pasang kaki renang (*pleopoda*), sepasang *telson* dan *uropoda*. *Rostrum* yang dimiliki oleh udang vannamei menyerupai lengan pada bagian ujung *cephalothorax* di atas mata dan antenna (Rusmiyati 2012).



Gambar 1. Morfologi udang vannamei (Rusmiyati 2012).

Udang vannamei bersifat *catadromous* atau dapat hidup di dua ekosistem berbeda. Udang dewasa akan bertelur di laut lepas dengan pemijahan secara seksual, setelah menetas larva udang vannamei pindah ke daerah pesisir atau hutan *mangrove* yang disebut sebagai habitat muara yang terdapat banyak vegetasi sebagai tempat hidupnya. Udang vannamei yang telah dewasa akan kembali ke laut untuk berkembang biak (Kurniawan *et al.*, 2021).

2.2 Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

2.2.1 Etiologi Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

Vibrio parahaemolyticus merupakan golongan bakteri gram negatif yang berbentuk batang dan dapat hidup pada lingkungan dengan kadar garam tinggi (halofilik). Pada proses pertumbuhannya, bakteri ini membutuhkan salinitas yang dapat mengkontaminasi makanan, berhabitat dari perairan payau, muara dan laut. Bakteri ini dapat menyebabkan gastroenteritis pada manusia yang mengkonsumsi makanan yang tercemar dengan gejala klinis berupa kram pada perut, demam, mual, muntah, dan diare yang disertai darah. Salah satu agen penyebab penyakit vibriosis adalah bakteri *Vibrio parahaemolyticus* (Hasanah *et al.*, 2022).

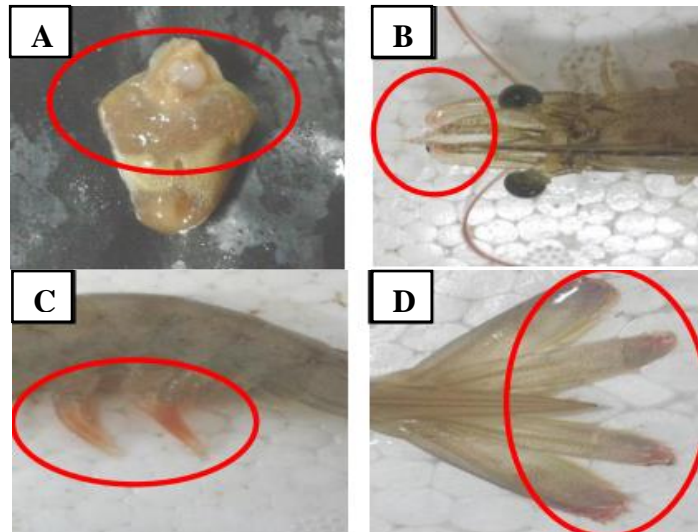
Vibrio parahaemolyticus dapat tumbuh pada suhu 27,0-34,4°C. Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* pada musim hujan (dengan temperatur yang relatif lebih rendah) yang terdeteksi pada umumnya bersifat non patogen sedangkan bakteri *Vibrio parahaemolyticus* yang patogen cenderung lebih ditemukan pada suhu air tambak mendekati kondisi optimum (37°C) atau pada saat musim kemarau. Kondisi temperatur lingkungan yang lebih tinggi meningkatkan peluang munculnya strain yang bersifat patogen (Kusmarwati *et al.*, 2017).

2.2.2 Tanda Klinis Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

Udang yang terserang bakteri *Vibrio parahaemolyticus* memiliki tanda klinis berupa udang terlihat lemah, bagian hepatopankreas berwarna merah kecoklatan, terdapat bercak merah pada tubuh, bagian ekor geripis dan berwarna merah kecoklatan. Gejala klinis yang ditimbulkan pada udang akan tergantung pada tingkat serangan bakteri berupa kronik atau akut. Gejala yang ditimbulkan akan cukup jelas pada tingkat kronik dan akut (Zainuri dan Yoswaty, 2014).

Perubahan tingkah laku yang terjadi pada udang vannamei yang terinfeksi *Vibrio parahaemolyticus* akan menunjukkan tanda klinis berupa penurunan nafsu

makan, udang berenang menuju permukaan air, udang berenang miring hingga lemas dan mati. Tanda klinis yang ditunjukkan pada tubuh udang vannamei adalah tubuh lunak, hepatopankreas berwarna kecoklatan, *antennal scale* berwarna kemerahan dan mengalami nekrosis, kaki renang kemerahan, abdomen mengalami melanosis dan *uropoda* berwarna kemerahan serta mengalami nekrosis (Apriliani *et al.*, 2016).



Gambar 2. Tanda klinis *Vibrio parahaemolyticus* (A) hepatopankreas kecoklatan, (B) *antennal scale* kemerahan dan mengalami nekrosis, (C) kaki renang kemerahan, (D) *uropoda* kemerahan dan nekrosis (Apriliani *et al.*, 2016).

2.2.3 Patogenesis Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

Gen *toxR* atau *toxin Regulator* ditemukan pertama kali pada bakteri *Vibrio cholera* tetapi kemudian ditemukan juga pada jenis *Vibrio parahaemolyticus* dan *Vibrio* jenis lain dengan susunan basa nukleotida dan ukuran fragmen yang berbeda. Gen *ToxR* berperan dalam memodulasi sistem pertahanan terhadap garam empedu saat berada di dalam usus sebagai bakteri patogen yang menyebabkan penyakit diare. Gen ini akan mengaktifkan gen-gen lainnya untuk menghasilkan produk toksin berupa *hemolysin* seperti *Thermostable Direct Hemolysin* (TDH) dan *TDH-Relates Hemolysin* (TRH) pada *Vibrio parahaemolyticus* (Alawiyah *et al.*, 2017).

Vibrio parahaemolyticus menghasilkan *hemolysin* yang merupakan enterotoksin penyebab kerusakan pada sel darah organisme yang terinfeksi. Bakteri *Vibrio parahaemolyticus* memiliki beberapa faktor virulensi termasuk *adhesin*, *thermostable direct hemolysin* (*tdh*), dan *TDH related hemolysin* (*trh*). Selama infeksi, faktor adhesi bakteri hadir di permukaan bakteri untuk membentuk kontak

dengan sel inang untuk sekresi protein efektor dan toksin. Gen *tdh* menyandi *thermostable direct hemolysin* yang merupakan salah satu faktor virulensi utama pada *Vibrio parahaemolyticus* (Hasrimi *et al.*, 2017).

Proses hemolisis TDH dimediasi oleh reseptor. TDH mengikat erat membran sel eritrosit dan menghancurkan membran sel dan membran lisosom dengan cara yang bergantung pada suhu. Konsentrasi TDH yang tinggi akan meningkatkan konsentrasi ion kalsium pada sel epitel usus, sehingga menyebabkan terbukanya saluran klorida dan meningkatnya sekresi ion klorida pada sel usus (Li *et al.*, 2019).

2.2.4 Diagnosa Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

Keberadaan *Vibrio parahaemolyticus* secara alami di lingkungan laut dengan toleransi tinggi dan preferensi terhadap kondisi pH basa, media selektif yang digunakan untuk patogen ini sering disiapkan untuk pH 8,6–9,4, basa dengan tambahan 1–7% NaCl. *Thiosulphate Citrate Bile Salts Sucrose* (TCBS) adalah media selektif yang terdiri dari empedu sapi (0,8%), NaCl (1%) dan pH alkali 8,6 yang menekan pertumbuhan organisme gram positif. Koloni *Vibrio parahaemolyticus* pada TCBS biasanya berdiameter 2–3 mm, bulat, buram, berwarna hijau atau kebiruan. CHROMagar mengandung substrat kolorimetrik untuk β -galaktosidase dan dikembangkan secara khusus untuk membedakan *Vibrio parahaemolyticus* dari spesies *vibrio* lain yang berkerabat dekat. Pada media CHROMagar ini, koloni *Vibrio parahaemolyticus* berwarna ungu muda mudah dibedakan spesies *Vibrio* lainnya (Letchumanan *et al.*, 2014).

Vibrio tidak dapat dibuktikan hanya berdasarkan dari sifat morfologinya saja, maka perlu dilakukan uji biokimia. Kultur biakan pertumbuhan bakteri ini cepat pada media agar TCBS yang dapat diinkubasi selama 18-24 jam. Keuntungan utama media TCBS adalah sistem diagnostik sukrosa yang membedakan antara bakteri *Vibrio* yang memfermentasikan sukrosa dan tidak memfermentasikan sukrosa. Morfologi koloni yang memfermentasikan sukrosa akan berwarna kuning 2–3 mm pada agar TCBS. Untuk media diperkaya (*enrichment*), sampel dapat diinkubasi selama 6-8 jam pada pH (8,0- 9,0), mikroorganisme dari kultur ini bisa diwarnai ataupun disubkultur (Hadiwinata *et al.*, 2023).

Tes *Polymerase Chain Reaction* (PCR) semakin banyak digunakan untuk mengidentifikasi dan membedakan bakteri patogen tertentu. Secara umum, metode deteksi berdasarkan PCR cepat, akurasi dan sensitivitasnya tinggi, namun kelemahan utamanya adalah pengendaliannya buruk, dan sistem PCR sering kali perlu dioptimalkan untuk mendapatkan hasil deteksi terbaik. Protokol PCR multiplex telah dikembangkan untuk mendeteksi *Vibrio parahaemolyticus* dari sampel klinis dan lingkungan (Wang *et al.*, 2015).

2.2.5 Pencegahan dan Pengobatan Bakteri *Vibrio Parahaemolyticus*

Pemerintah memperbolehkan penggunaan beberapa antibiotik sebagai pengobatan terhadap penyakit yang menyerang budidaya perairan. Obat yang diperbolehkan sebagai antimikroba (antibiotik) adalah *tetracycline*, *erythromycin* dan *enrofloxacin*. Pemakaian bahan kimia dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak negatif diantaranya bakteri resisten terhadap antibiotik (Hadiwinata *et al.*, 2023). Keberadaan *Multiple Antibiotic Resistance* (MAR) di antara spesies bakteri dapat menjadi masalah yang berhubungan dengan transfer atau resistensi antibiotik ke organisme lain secara signifikan, misalnya hewan dan manusia. Nilai indeks MAR diketahui dari rasio antara jumlah antibiotik yang memiliki status resisten dan jumlah total antibiotik yang digunakan (Kusmarwati *et al.*, 2017).

Pencegahan *Vibrio parahaemolyticus* dapat dilakukan dengan memberikan probiotik yang tepat dan sesuai dosis, membersihkan kolam seperti dengan membuang air yang mengandung lumpur, melakukan pergantian air yang sudah diberi perlakuan seperti disinfektan, menjaga kualitas air tetap optimal untuk menghindarkan udang dari stress dan tidak rentan terkena penyakit (Hadiwinata *et al.*, 2023). Pemrosesan panas adalah pendekatan umum untuk menonaktifkan residu *Vibrio parahaemolyticus* dalam makanan laut. Pembekuan suhu rendah (pada -18°C atau -24°C) atau perlakuan suhu tinggi (>55°C) selama 10 menit secara efektif dapat menonaktifkan atau membunuh *Vibrio parahaemolyticus* (Wang *et al.*, 2015).